

[HOME](#) [PATENTWEB](#) [TRADEMARKWEB](#) [WHAT'S NEW](#) [PRODUCTS & SERVICES](#) [ABOUT MICROPATENT](#)

MicroPatent's Patent Index Database: Record 1 of 1 [Individual Record of JP11283943A]

[Order This Patent](#)[Family Member\(s\)](#)JP11283943A  19991015 [FullText](#)**Title:** (ENG) ABRASIVE FOR III-V COMPOUND SEMICONDUCTOR AND ITS FEEDING METHOD**Abstract:** (ENG)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an abrasive capable of avoiding the development of pitted defect on the surface of GaAs(gallium arsenide) compound semiconductor wafer for securing the flatness, and increasing the polishing rate, and provide a method for feeding the abrasive capable of avoiding the variation of the polishing rate.

**SOLUTION:** The abrasive for a GaAs compound semiconductor contains 5-40 wt.% of isocyanauric chloride of alkali metal, 5-25 wt.% of phosphate of alkali metal, 0.5-10 wt.% of carbonate of alkali metal, 1-20 wt.% of sulfate of alkali metal, and 30-85 wt.% of colloidal silica. For the feeding method of the abrasive, the first aqueous solution 41 containing isocyanauric chloride of alkali metal, the second aqueous solution 42 containing phosphate, carbonate and sulfate of alkali metal and the third aqueous solution 43 containing colloidal silica are separately prepared to be blended with one another before polishing to feed the blended aqueous solution to the surface of the GaAs compound semiconductor wafers 3.

**Application Number:** JP 10409298 A**Application (Filing) Date:** 19980330**Priority Data:** JP 10409298 19980330 A X;**Inventor(s):** MESAKI YOSHIO**Assignee/Applicant/Grantee:** SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES**Original IPC (1-7):** H01L021304; C09K00314**Other Abstracts for Family Members:** CHEMABS131(20)280172F; DERABS C2000-042103**Other Abstracts for This Document:** CHEMABS131(20)280172F; DERABS C2000-042103

Copyright © 2002, MicroPatent, LLC. The contents of this page are the property of MicroPatent LLC including without limitation all text, html, asp, javascript and xml. All rights herein are reserved to the owner and this page cannot be reproduced without the express permission of the owner.

(13) 日本国特許庁 (JP)

# (2) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283943

(3) 公開日 平成11年(1999)9月15日

(51) 国、地域  
H01L 21/304  
COOK 3/14

識別記号  
622  
560

F1  
H01L 21/304  
COOK 3/14

622 E  
560 E

審査請求 曲 挑求項の数 13 FD (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-104882

(22) 出願日 平成10年(1998)3月30日

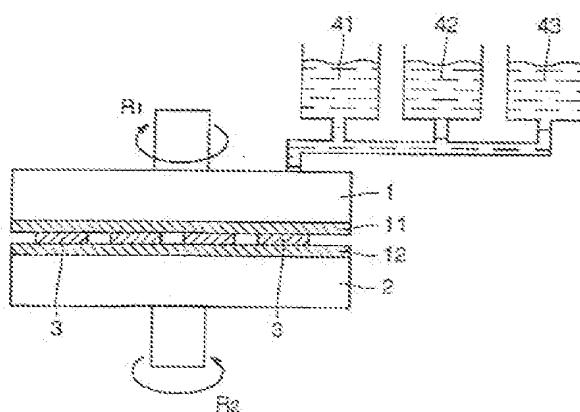
(71) 出願人 住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜西丁目5番23号  
(72) 発明者 有▲崎▼義雄  
兵庫県伊丹市経陽北一丁目1番1号 住友電  
気工業株式会社伊丹製作所内  
(74) 代理人 弁理士 森晃 久郎 (外2名)

(64) 【発明の名称】第1111-マガニ化物半導体の研磨剤とその供給方法

(65) 【要約】

【課題】 GaAs 化合物半導体ウエハの表面にピット  
状の欠陥が生じるのを防止し、平坦度を確保するこ  
とができる、研磨速度を向上させた研磨剤と、研磨速度のば  
らつきを防止することが可能な研磨剤の供給方法を提供す  
る。

【解決手段】 GaAs 化合物半導体の研磨剤は、アル  
カリ金属の塩酸塩イソシアヌル酸塩を5～40重量%、  
アルカリ金属の塩酸塩を5～25重量%、アルカリ金属  
の炭酸塩を0.5～1.0重量%、アルカリ金属の硫酸塩  
を1～20重量%、コロイダルシリカを30～80重量  
%含む。研磨剤の供給方法は、アルカリ金属の塩酸塩イ  
ソシアヌル酸塩を含む第1の水溶液と、アルカリ金属  
の塩酸塩と硫酸塩と炭酸塩とを含む第2の水溶液と、コロ  
イダルシリカを含む第3の水溶液とを別々に準備し、研  
磨前に第1と第2と第3の水溶液を混合して、GaAs 化合  
物半導体のウエハの表面に供給する。





は、アルカリ金属の塩素化イソシアヌル酸塩を5重量%以上、40重量%以下、アルカリ金属の炭酸塩を5重量%以上、25重量%以下、アルカリ金属の炭酸塩を0、5重量%以上、10重量%以下、アルカリ金属の硫酸塩を1重量%以上、20重量%以下、シリカ粒子を30重量%以上、80重量%以下含有する。第111-1'族化合物半導体の研磨剤である。

【0008】上記のように組成を備えた研磨剤を用いることにより、従来の研磨剤よりもさらに研磨速度を向上させることができ、かつ研磨された第111-1'族化合物半導体の表面の平坦度を確保することができる。また、研磨された第111-1'族化合物半導体の表面にピット状の欠陥が発生するのをも防止することができる。

【0010】アルカリ金属の塩素化イソシアヌル酸塩の含有量が5重量%未満では、研磨された化合物半導体の表面の平坦度が悪化するとともに、研磨速度が低下する。一方、アルカリ金属の塩素化イソシアヌル酸塩の含有量が40重量%を超えると、研磨された化合物半導体の表面に形成される酸化膜が増大し、表面に巻きが発生するため、化合物半導体の外観に問題が生ずる。

【0011】アルカリ金属の炭酸塩の含有量が5重量%未満の場合には、研磨速度が低下する。一方、アルカリ金属の炭酸塩の含有量が25重量%を超えると、研磨された化合物半導体の表面の平坦度が悪化する。

【0012】アルカリ金属の炭酸塩の含有量が、5重量%未満の場合には、研磨速度の低下が著しい。一方、アルカリ金属の炭酸塩の含有量が10重量%を超えると、研磨された化合物半導体の表面において局所的な平坦度が悪化する。

【0013】アルカリ金属の硫酸塩の含有量が1重量%未満の場合には、研磨された化合物半導体の表面の平坦度が著しく悪化する。一方、アルカリ金属の硫酸塩の含有量が20重量%を超える場合には、研磨速度が低下する。

【0014】シリカ粒子の含有量が30重量%未満の場合には、また80重量%を超える場合には、研磨された化合物半導体の表面において局所的な平坦度が悪化するとともに、研磨速度が低下する。

【0015】この発明に従った研磨剤において、アルカリ金属の塩素化イソシアヌル酸塩の含有量は10重量%以上、36重量%以下であるのが好ましい。アルカリ金属の炭酸塩の含有量は7重量%以上、20重量%以下であるのが好ましい。アルカリ金属の硫酸塩の含有量は、1重量%以上、7重量%以下であるのが好ましい。アルカリ金属の硫酸塩の含有量は、21.5重量%以上、16重量%以下であるのが好ましい。シリカ粒子の含有量は、35重量%以上、75重量%以下であるのが好ましい。

【0016】さらに好ましくは、この発明の研磨剤は、

アルカリ金属の塩素化イソシアヌル酸塩を1.2重量%以上、32重量%以下、アルカリ金属の炭酸塩を7重量%以上、17重量%以下、アルカリ金属の硫酸塩を1重量%以上、4重量%以下、アルカリ金属の硫酸塩を4重量%以上、12重量%以下、シリカ粒子を40重量%以上、70重量%以下含有する。

【0017】また、この発明の研磨剤に含まれるシリカ粒子はコロイダルシリカであるのが好ましい。この場合、コロイダルシリカの粒径は50nm以上、70nm以下であるのが好ましい。

【0018】この発明の研磨剤が対象とする化合物半導体として、好ましくはガリウム・酸素(GaAs)化合物半導体が挙げられる。

【0019】この発明の研磨剤に含まれる塩素化イソシアヌル酸塩としてはジクロロイソシアヌル酸ナトリウム、炭酸塩としてはトリホリ磷酸ナトリウム、炭酸塩としては炭酸ナトリウム、硫酸塩としては硫酸ナトリウムを用いるのが好ましい。

【0020】さらに、この発明の別の局面に従った研磨剤の供給方法は、アルカリ金属の塩素化イソシアヌル酸塩を含む第1の水溶液と、アルカリ金属の炭酸塩とアルカリ金属の硫酸塩とを含む第2の水溶液と、シリカ粒子を含む第3の水溶液とを別々に準備し、研磨前に第1の水溶液と第2の水溶液と第3の水溶液とを混合して第111-1'族化合物半導体の表面に供給する。

【0021】この発明に従った研磨剤の供給方法によれば、研磨剤の経時変化によって研磨速度が低下することなく、ほぼ一定の研磨速度を維持することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の研磨剤を用いて化合物半導体ウエハの研磨を行なう1つの実施の形態を示す模式図である。上側の研磨パッド1の表面には研磨布11が覆着されている。また、下側の研磨パッド2の表面には研磨布12が覆着されている。研磨されるGaAs等の化合物半導体のウエハ3は、研磨布11と12の間に挟まれて保持される。この実施の形態では、研磨剤は各成分を混合した混合水溶液4の形態でウエハ3の表面に供給される。上側の研磨パッドを矢印R1の方向に回転させる。一方、下側の研磨パッド2を矢印R2の方向に回転させる。このように上側の研磨パッド1と下側の研磨パッド2とを互いに逆の方向に回転させることによって、ウエハ3の表面が研磨布11と12によつて押しつけられて擦られることにより研磨が行なわれる。ウエハ3には一定の圧力が加えられる。

【0023】なお、上側の研磨パッド1または下側の研磨パッド2のいずれか一方を固定した状態で、他方の研磨パッドを回転させることによって研磨を行なってよい。

【0024】図2は、本発明の研磨剤を用いて行なわれ

5

る研磨のもう1つの実施形態を示す模式図である。図1で示される研磨の形態と異なる点は、研磨筒を構成するすべての成分が予め混合された状態で研磨水溶液が準備されない点にある。すなわち、図2に示すように、アルカリ金属の堿素化インシアヌル酸塩としてジクロロインシアヌル酸ナトリウムを含む水溶液4-1と、アルカリ金属の磷酸塩としてトリポリ磷酸ナトリウム、アルカリ金属の硫酸塩として硫酸ナトリウム、およびアルカリ金属の硫酸強として硫酸ナトリウムを含む混合水溶液4-2と、シリカ粒子としてコロイダルシリカを含む水溶液4-3とを別々に準備する。そして、研磨の直前に図2に示すように混合し、ウエハ3の表面に供給する。【0027】このように研磨剤をウエハ3の表面に供給することにより、経時変化によって研磨速度がばらつくのを防止することができる。

【0028】

6

\* 【実施例】(実施例1) 表1に示す組成の研磨剤を準備し、図2に示す実施の形態でGaN化合物半導体のウエハを研磨した。研磨条件は以下のとおりであった。

【0029】研磨パッドの材質：シリカ

研磨パッドの回転速度：50 rpm

ウエハの寸法：外径75mm、厚み0.1mm

研磨布の材質：ポリエチレン

研磨剤の供給速度：500cm<sup>3</sup>ウエハに加えられる圧力：100g/cm<sup>2</sup>

38 なお、表1に表4において「Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>」はジクロロインシアヌル酸ナトリウム、「TPO」はトリポリ磷酸ナトリウム、「Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>」は硫酸ナトリウム、「Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>」は硫酸ナトリウムを示す。

【0030】

【表1】

\*

試料 No.	研磨剤の組成(%)					研磨速度 (μm/分)
	Na-DICA	TPO	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	調停剤	
1	47.2	31.3	8.1	18.4	—	0.63
2	15.8	10.5	1.7	6.6	66.6	1.13

研磨速度は、研磨前と研磨後のGaN化合物半導体のウエハの厚みを測定し、研磨時間も考慮して1分間当たりの研磨速度を算出した。その結果を表1に示す。

【0031】表1から明らかのように、コロイダルシリカを含む試料N<sub>o</sub>1は、コロイダルシリカを含まない試料N<sub>o</sub>2に比べて研磨速度が向上した。

【0032】なお、用いられたコロイダルシリカの粒径は5.0～7.0μmの範囲内であった。

【0033】(実施例2) 表1に示す組成の研磨剤を用いて図2に示す実施の形態で実施例1と同一の条件でGaN化合物半導体のウエハを研磨した。研磨後、GaN化合物半導体のウエハの研磨面を倍率50倍の光学顕微鏡で観察した。その顕微鏡写真を図3に示す。

【0034】図3の(A)は試料N<sub>o</sub>1の研磨剤を用いて得られた研磨表面の顕微鏡写真を示し、図3の(B)は試料N<sub>o</sub>2の研磨剤を用いた場合の研磨表面の顕微鏡写真を示す。図3から明らかのように、試料N<sub>o</sub>1の研磨剤を用いた場合には研磨表面にピット状の欠陥が見られるのにに対し、本発明に従った試料N<sub>o</sub>2の研磨剤を用いると、そのようなピット状の欠陥は観察されなかった。なお、図3の(A)と(B)に示す顕微鏡写真は、研磨量を同一の20μmとした場合の研磨表面の顕微鏡写真である。

【0035】(実施例3) 表1の試料N<sub>o</sub>2に示す組成の研磨剤を用いて図2に示す実施の形態で実施例と同一の条件でGaN化合物半導体のウエハを研磨した。また、比較のため、同一の組成の研磨剤を用いて図1に示す実施の形態でGaN化合物半導体のウエハを研磨した。

【0036】その結果、図2で示す形態で研磨を行なうと、ほぼ一定の研磨速度が得られ。経時変化によって研磨速度のばらつきは見られなかった。これに対し、図1に示す形態で研磨を行なうと、経時変化によって研磨速度がばらつくのが観測された。

【0037】図4は、図1と図2で示す2つの形態で研磨を行なった場合の研磨剤の水溶液中の有効堿素量(mg)と経過時間(t)の関係を示すグラフである。図4において、1は図1で示す形態で研磨を行なった場合を示し、2は図2で示す形態で研磨を行なった場合の変化を示す。図4から明らかのように、図2で示す形態で研磨を行なうと、有効堿素量が時間の経過につれてあまり変化せず、ほぼ一定に保たれることがわかる。一方、図1で示す形態で研磨を行なうと、有効堿素量が時間の経過とともに減少することがわかる。このことは、研磨に寄与する堿素量が減少することを意味する。したがって、図2で示す形態で研磨を行なうと、研磨剤のジクロロインシアヌル酸ナトリウムが研磨液前に他の成分と混合されるため、研磨剤の混合水溶液が経時変化せず、研磨速度はほぼ一定に保たれるのにに対し、図1で示す形態で研磨を行なうと、研磨剤の各成分が予め混合されているため、その水溶液の経時変化につれて研磨に寄与する堿素量が減少し、時間の経過とともに研磨速度が低下することになるものと考えられる。

【0038】(実施例4) 表2に示す組成の研磨剤を用いて図2に示す形態で実施例1と同一の条件でGaN化合物半導体のウエハを研磨した。研磨効果は、研磨前と研磨後のGaN化合物半導体のウエハのTTV(Total Thickness Variation: 全厚み変動)を測定すること

とによって平滑度を評価した。その結果を表2に示す。ここで、TTVとは、ウエハの表面を直接吸着してできた平滑度基準とし（表面基準）。その基準値からウエハ表面の最も高い場所と最も低い場所との差をいう。この測定の場合、表面の焼き締正は行なわれない。

\* 【0037】つまり、アメを測定することにより、ウエハの全面面での深みのばらつきを測定することができる。ウエハ全面での平滑度を評価することができる。

【0038】

\* 【表2】

試料 No.	研磨剤の組成(wt%)					TTV(μm)		
	Na-DICA	TPO	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	コロイダル シリカ	研磨前	研磨後	悪化量
3	16.7	11.1	1.8	—	70.4	0.52	0.89	0.37
4	15.8	10.5	1.7	5.5	66.5	0.57	0.78	0.21

表2から明らかのように、硫酸ナトリウムを含む試料N<sub>o</sub>3の研磨剤を用いると、硫酸ナトリウムを含まない試料N<sub>o</sub>4の研磨剤を用いた場合に比べて、研磨前後の平滑度の悪化量が小さいことがわかる。このことは、コロイダルシリカとともに硫酸ナトリウムを含む研磨剤を用いることにより、ウエハの全面において深みのばらつきが大きくなるのを防ぐことができ、結果として平滑度の良好な研磨表面を得ることができることを意味する。

\* 【0039】(実施例5) 表3に示す組成の研磨剤を用いて図2に示す形態で実施例1と同一の条件でGaaAs化合物半導体の表面を研磨した。このとき、研磨効果の評価は、実施例1と同様にして研磨速度を測定した。また、研磨後にウエハの表面に形成される酸化膜の厚みを測定した。

【0040】その結果を表3に示す。

20 【0041】

\* 【表3】

試料 No.	研磨剤の組成(wt%)					研磨速度 (μm/分)	膜厚 (Å)
	Na-DICA	TPO	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	コロイダル シリカ		
5	17.7	—	1.8	6.1	74.3	0.19	90.5
6	15.8	10.5	1.7	5.5	66.5	1.13	18.9

表3から明らかのように、コロイダルシリカとともにトリポリ硫酸ナトリウムを含む試料N<sub>o</sub>5の研磨剤を用いると、トリポリ硫酸ナトリウムを含まない試料N<sub>o</sub>6の研磨剤に比べて、高い研磨速度を得ることができ、ウエハの表面に形成される酸化膜の厚みも薄いことがわかる。このことは、試料N<sub>o</sub>5の研磨剤を用いると、ウエハの酸化の過程で形成される酸化膜を除去しながら研磨が行なわれていることを意味する。

【0042】(実施例6) 表4に示す各種組成の研磨剤を用いて図2に示す形態でGaaAs化合物半導体ウエハの研磨を行なった。研磨条件は実施例1に示すとおりであった。研磨効果の評価は、研磨速度とTTVを測定することによって行なった。また、研磨されたウエハの表面のPLS (Percent Local Slope : パーセントローカルスロープ) も測定した。

【0043】ここで、PLSとは、指定されたローカル

スロープがウエハ内に何%あるのかを%で表示したもの。をいう。本実施例では、ローカルスロープ (PLS) が0.1 μm/mmの範囲内とした。なお、各測定ポイントにおけるローカルスロープとは、隣接する2組の測定ポイントの高さの差のベクトルの和をミリメートルあたりのミクロン数で表示したものとす。

【0044】研磨された後のウエハの表面のPLSを測定することにより、ある規定された、ここでは0.1 μm/mm以内の局所的な高さの差を満足するウエハ面内の面積を測定することができる。通常、PLSの値が高い場合は、ウエハの外周部で深めが大きい場合がある。すなわち、PLSを測定することによって、研磨後のウエハの局所的な平滑度を評価することができる。

【0045】研磨効果の測定結果を表4に示す。

【0046】

【表4】

試 料 No.	研磨剤の組成(wt%)					TTV (μm)	PLS (%)	研磨速度 (μm/分)
	Na-DICA	TPO	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	コロイダル シリカ			
本 發 明 例	7	8.9	5.9	1.0	6.2	78.0	—	98.3
	8	15.5	10.4	3.4	2.7	68.0	1.4	93.4
	9	23.6	15.6	0.6	0.3	51.7	0.9	93.9
	10	35.7	11.9	1.0	12.5	39.0	1.3	98.6
	11	36.9	12.3	4.0	6.5	40.4	1.5	98.9
比 較 例	12	4.3*	11.6	1.9	6.1	76.1	0.9	—
	13	4.9*	8.6	0.5	1.7	86.2	—	85.7
	14	17.1	2.9*	1.9	3.0	75.1	0.9	—
	15	20.4	27.1*	4.4	3.6	44.5	2.0	86.3
	16	11.2	29.8*	2.4	7.8	48.8	6.8	—

表4から明らかなように、本発明例の研磨剤を用いること、比較例に比べて研磨速度が高く、平坦度を示すTTVの値が小さく、また局所的な平坦度の度合いを示すPLSの値が低いことがわかる。

【0047】なお、表4において「\*」は本発明の研磨剤の組成の範囲外であることを示す。比較例の試料No. 12とNo. 13からわかるように、シクロロイソシアヌル酸ナトリウムの含有量がも重量%未満の場合には、すなわちの値が大きく、またPLSの値が小さく、平坦度が悪化し、研磨速度も低いことがわかる。また、比較例の試料No. 14～16から明らかなように、トリボリニ酸ナトリウムの含有量がも重量%未満の場合には研磨速度が低く、2.6重量%を超える場合には、研磨速度は高いものの、TTVの値が大きく、PLSの値が小さく、平坦度が悪化することがわかる。

【0048】以上に開示された実施の形態や実施例はすべての点で説明的に示されるものであって制限的なものではないと明確されるべきである。本発明の範囲は、以上の実施の形態や実施例ではなく、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正や変形を含むものである。

【0049】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、研磨

された化合物半導体の表面にピット状の欠陥を生じさせることなく、良好な平坦度を有することができる。また、本発明の研磨剤の供給方法によれば、研磨剤が経時変化せず、研磨速度をほぼ一定に保つことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の研磨剤を用いて行なわれる研磨の1つの実施の形態を示す様式図である。

【図2】この発明の研磨剤を用いて行なわれる研磨のもう1つの実施の形態を示す様式図である。

【図3】(A)はコロイダルシリカを含まない研磨剤を用いた場合の研磨後のウエハの表面を示す顕微鏡写真。

(B)はコロイダルシリカを含む研磨剤を用いた場合の研磨後のウエハの表面を示す顕微鏡写真である。

【図4】図1と図2で示す2つの形態で研磨剤を供給した場合の研磨剤の水溶液中の有効塗布量と経過時間との関係を示す図である。

#### 【符号の説明】

1, 2 研磨パッド

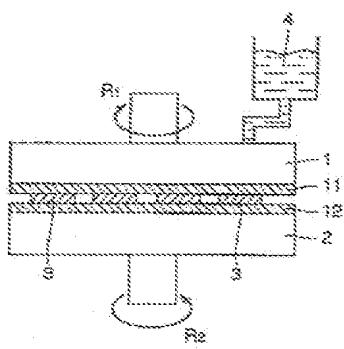
3 ウエハ

4 混合水溶液

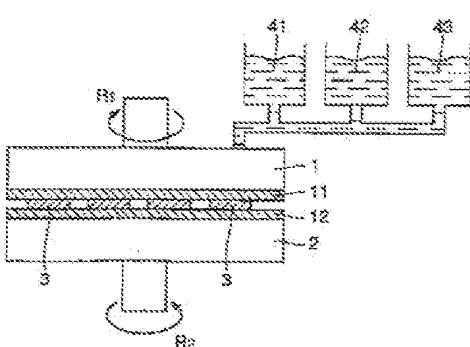
11, 12 研磨剤

41, 42, 43 水溶液

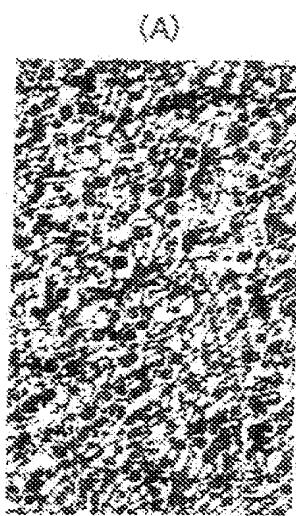
23



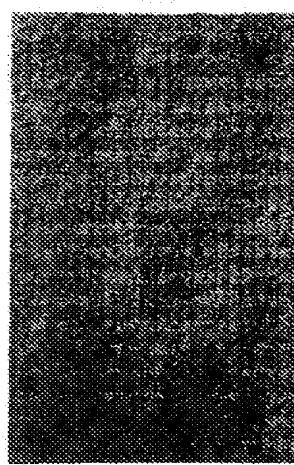
三



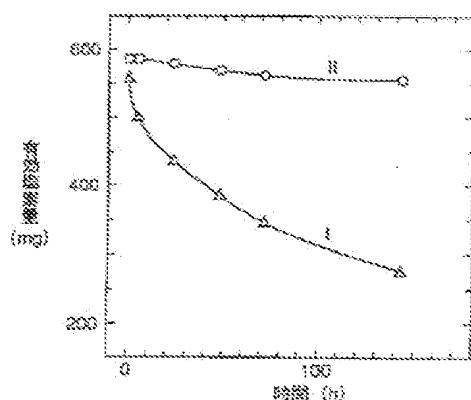
卷之三



18



23



國語代用事真(方一)